

PAT-NO: JP02002203995A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002203995 A
TITLE: SUBSTRATE HEATING METHOD, SUBSTRATE COOLING METHOD, AND THE APPARATUSES THEREOF
PUBN-DATE: July 19, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HIROTA, MITSUO	N/A
SAWADA, MASAHIRO	N/A
MINAMIYAMA, TAKAYUKI	N/A
YAMASHITA, TAKASHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOSHIBA CORP	N/A

APPL-NO: JP2000399224

APPL-DATE: December 27, 2000

INT-CL (IPC): H01L037/02 , H01L021/027

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a substrate heating method and a substrate heating apparatus wherein a pyroelectric substrate is not accompanied by its large temperature rise when heating it, and the generation of its discharging can be prevented.

SOLUTION: The substrate heating method has the step for keeping a pyroelectric substrate (1) separate by a predetermined distance from a heating portion (2), a step for heating the pyroelectric substrate (1), the step for removing the charge of the pyroelectric substrate (1) therefrom, and the step for performing a final heating to the pyroelectric substrate (1).

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

【特許請求の範囲】

【請求項1】焦電性基板を加熱部に対して所定距離離れるよう保持し、
前記焦電性基板を加熱し、
前記焦電性基板の電荷を除去し、
前記焦電性基板に対して最終的な加熱を行なうことを特徴とする基板加熱方法。

【請求項2】前記焦電性基板を前記加熱部に接触させた状態で前記最終的な加熱を行なうことを特徴とする請求項1に記載の基板加熱方法。

【請求項3】所定の処理が行なわれた後の焦電性基板を保持部に対して所定距離離れるように保持し、
前記焦電性基板を除電しながら冷却することを特徴とする基板冷却方法。

【請求項4】焦電性基板を保持するための保持手段と、
前記焦電性基板を加熱するための加熱手段と、
前記焦電性基板に蓄積される電荷を除去する除電手段と、
前記保持手段により前記焦電性基板を前記加熱手段に対して所定距離離れるよう保持した状態で前記加熱手段により前記焦電性基板を加熱するとともに、前記除電手段により前記焦電性基板の電荷を除去し、さらに前記加熱手段により前記焦電性基板を最終的に加熱するよう制御するための制御手段と、
を具備したことを特徴とする基板加熱装置。

【請求項5】焦電性基板を保持台に対して保持するための保持手段と、
前記焦電性基板に蓄積される電荷を除去するための除電手段と、
前記保持手段により前記焦電性基板を前記保持台に対して所定距離離れるよう保持した状態で、前記除電手段により前記焦電性基板の電荷を除去しながら前記焦電性基板を冷却するよう制御するための制御手段と、を具備したことを特徴とする基板冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、焦電性基板を使用するデバイス製造装置に適用され、該基板の加熱、冷却を行なう基板加熱方法、基板冷却方法、及びそれらの装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図6は、従来例に係る焦電性基板を加熱するコータ・デベロッパ等の装置の一部構成を示す側面図である。この装置では、ヒータ11上表面にAl等の配線材13を成膜したウェハ12が直接載置されており、この状態でヒータ11によりウェハ12が加熱される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記の手法により焦電性基板であるウェハ12を加熱すると、その表面と裏面

が帯電し、表面の帯電圧が数kVになった状態で放電が発生する。この放電により、ウェハ12にパーティクルが発生したり、ウェハ12が割れたりするといった問題が生じる。ウェハ12は加熱されたとき、表面と裏面がそれぞれ反対の極性に帯電する。このため、ウェハ12の両面の電荷を除去する必要がある。

【0004】このようなウェハ13の電荷を除去するために、従来ではイオナイザーにより除電がされていた。しかし、この方法ではウェハ13の温度上昇が大きいと、帯電に対して除電が間に合わないという問題も発生する。また、ウェハ13の表面からだけ除電する方法では、裏面は除電できないため、裏面とヒータ11との間で放電が発生するという問題も生じる。また、表面の除電も裏面の帯電の影響を受けてうまく行なえない場合もある。

【0005】本発明の目的は、焦電性基板に対する加熱の際に大幅な温度上昇を伴わずに放電の発生を防止することができる基板加熱方法、及びその装置を提供することにある。

【0006】また本発明の目的は、焦電性基板に対する冷却の際に効果的に除電を行なうことができる基板冷却方法、及びその装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決し目的を達成するために、本発明の基板加熱方法、基板冷却方法、及びそれらの装置は以下の如く構成されている。

【0008】本発明の基板加熱方法は、焦電性基板を加熱部に対して所定距離離れるよう保持し、前記焦電性基板を加熱し、前記焦電性基板の電荷を除去し、前記焦電性基板に対して最終的な加熱を行なう。

【0009】本発明の基板冷却方法は、所定の処理が行なわれた後の焦電性基板を保持部に対して所定距離離れるように保持し、前記焦電性基板を除電しながら冷却する。

【0010】本発明の基板加熱装置は、焦電性基板を保持するための保持手段と、前記焦電性基板を加熱するための加熱手段と、前記焦電性基板に蓄積される電荷を除去する除電手段と、前記保持手段により前記焦電性基板を前記加熱手段に対して所定距離離れるよう保持した状態で前記加熱手段により前記焦電性基板を加熱するとともに、前記除電手段により前記焦電性基板の電荷を除去し、さらに前記加熱手段により前記焦電性基板を最終的に加熱するよう制御するための制御手段と、から構成されている。

【0011】本発明の基板冷却装置は、焦電性基板を保持台に対して保持するための保持手段と、前記焦電性基板に蓄積される電荷を除去するための除電手段と、前記保持手段により前記焦電性基板を前記保持台に対して所定距離離れるよう保持した状態で、前記除電手段により前記焦電性基板の電荷を除去しながら前記焦電性基板を

冷却するように制御するための制御手段と、から構成されている。

【0012】本発明の基板加熱方法及びその装置によれば、焦電性基板を加熱部に接触させずに前記加熱部との間にギャップを有するよう保持し、前記焦電性基板に対して除電をすることで、前記焦電性基板における大幅な温度上昇を伴わずに放電の発生を防止することができる。その後、前記焦電性基板を前記加熱部に接触させずに保持したまま、あるいは前記焦電性基板を前記加熱部に接触させて最終的な加熱を行なうことにより、前記焦電性基板の良好な温度分布を確保できる。

【0013】また本発明の基板冷却方法及びその装置によれば、焦電性基板に対する所定の処理が行なわれた後の冷却の際に、前記焦電性基板を保持部に対して所定距離離れるように保持し、除電しながら冷却を行なうことで、効果的に除電を行なうことができる。

【0014】

【発明の実施の形態】図1、図2、図3は、本発明の実施の形態に係る基板加熱装置の構成を示す側面図である。図1、図2、図3において同一な部分には同符号を付してある。図1～図3に示すように、リチウムタングレート（ LiTaO_3 ）からなるウェハ1は、プッシャ（押し機）のピン3上に載置された状態で、平行をなすよう向き合っているヒータ2とリフレクター（反射板）5の間に配置される。また、ヒータ2とリフレクター5の側方には、イオナイザー4が配置されている。

【0015】以下、図1～図3を基に本基板加熱装置の動作を説明する。まず、図示しない搬送ロボットのアームにより、ウェハ1が、図1に示すように本装置内にセットされる。このとき、ウェハ1はプッシャのピン3上に載置される。

【0016】次に図2に示すように、図示しない制御装置がプッシャのピン3を下降させ、ウェハ1がヒータ2から上方に所定距離（例えば2mm）離れた位置（中間位置）に到達した時点で、ピン3を停止させる。なお従来では、ウェハがヒータ上に直接載置された状態で加熱がされていた。この時、リフレクター5もウェハ1の下降と同時に下降し、ウェハ1並びにヒータ2に対して所定位置が保持される。

【0017】このような状態でウェハ1を保持しながら、上記制御装置の制御により、ヒータ2からウェハ1に対して加熱が行なわれる。この場合、ヒータ2からの直射熱によりウェハ1の裏面が加熱されるとともに、リフレクター5からの輻射熱によりウェハ1の表面が加熱される。

【0018】次に図2に示す状態で、上記制御装置の制御により、ウェハ1の上面側あるいは側面側に設置されているイオナイザー4からイオンが照射されることで、ウェハ1の表面と裏面に蓄積される電荷が中和され、除電が行なわれる。この場合、ウェハ1とヒータ2の間に

ギャップが設けられているため、ヒータ2の設定温度より20℃から30℃程度低い温度まで徐々に加熱がされており、ウェハ1の表面と裏面の電荷が除去される。

【0019】次に図2に示す状態で、上記制御装置の制御により、ヒータ2の設定温度が最終的な目標温度まで上昇され、プロセス処理としての加熱が行なわれる。なお、この最終的な加熱の際、図3に示すように、上記制御装置の制御によりプッシャのピン3を下降させ、ウェハ1をヒータ2上に載置した状態で最終的な目標温度まで加熱を行なってもよい。また設定温度を高くし、ギャップを保持した状態で、最終的な温度で加熱してもよい。

【0020】その後、ウェハ1は上記搬送ロボットのアームにより図示しない冷却ポジションに移動され、保持台に対してプッシャ等で所定距離離れるように持ち上げられた状態で、イオナイザーによりイオンが照射されることで除電されながら、自然冷却される。

【0021】図4は、パッシェンの放電曲線を示す図である。前述したように、焦電性基板を加熱すると温度上昇とともに基板表面の帯電圧が変化するため、基板の表面の電極とヒータとの間、あるいは裏面とヒータとの間で放電が発生してしまう。この場合、図4に示すようなパッシェンの放電曲線にしたがって火花放電が発生する。これを防止するためには、加熱の際に焦電性基板とヒータの間にギャップを設け、ウェハ放電開始時の帯電圧を上げ放電が開始される状態になる前にイオナイザーにより除電する必要がある。

【0022】なお、ウェハの側面側から除電する際に、イオナイザーに付属した電位測定装置の測定結果に基づき（+）イオンと（-）イオンの放出時間を調整するイオナイザーを使用する場合は、ウェハの表面と裏面にイオンが発生している場合にウェハが中和していると誤判定されるため、十分に除電できないという問題が発生することがある。この対策として、（+）イオンと（-）イオンを均等に放射するように設定することにより、除電が可能となる。また、中和イオンが不足している場合には、イオナイザーを複数本配置する方法を採用してもよい。

【0023】図5は、本実施の形態の変形例を示す図であり、リフレクター5を無くし、イオナイザー4をウェハ1の上面側に配置した構成を示す図である。図5に示すようにウェハ1の上面側からイオナイザー4を照射する場合には、ウェハ1の裏面の影響が出るため、中和していると誤判定されるために除電がうまく行なわれないことがある。この場合には、表面に発生している電荷を中和するイオンのみ発生させると、ある程度除電を行なえる。

【0024】また、ウェハを冷却する際も、ウェハ表面に発生している電荷を中和するイオンのみを照射することにより、除電することが可能となる。ウェハの上方か

らイオナイザーを照射する場合には、ウェハの裏面の影響が出るため、ウェハの裏面をアースがされた図示しないプレートで保持することで、さらに効果的に除電を行なうことができる。

【0025】本実施の形態では、ウェハを直接ヒータ上に載せずに、ヒータとの間にギャップを有する位置に保持し、イオナイザーによりウェハの表面と裏面を除電することで、ウェハの大幅な温度上昇を伴わずに放電を防止している。また、その後ウェハの温度分布を確保するために、ヒータの上方にウェハを位置させたまま、ある

いはヒータ上にウェハを載置させて加熱することにより、ウェハの温度分布も悪化させずに加熱をすることが可能となる。

【0026】なお、ヒータの上方に保持されたウェハとヒータ上でのウェハとの温度変化は20℃から30℃程度であるため、ウェハをヒータ上に載置してさらに加熱しても、表面と裏面の電圧の上昇を少なくできるため放電を防止できる。

【0027】なお、本発明は上記実施の形態のみに限定されず、要旨を変更しない範囲で適宜変形して実施でき

る。

【0028】

【発明の効果】本発明によれば、焦電性基板に対する加熱の際に大幅な温度上昇を伴わずに放電の発生を防止す

ることができる基板加熱方法及び装置を提供できる。

【0029】また本発明によれば、焦電性基板に対する冷却の際に効果的に除電を行なうことができる基板冷却方法、及びその装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る基板加熱装置の構成を示す図。

【図2】本発明の実施の形態に係る基板加熱装置においてウェハが中間位置で保持された状態を示す図。

【図3】本発明の実施の形態に係る基板加熱装置においてウェハがヒータ上に載せられ保持された状態を示す図。

【図4】本発明の実施の形態に係るパッシェンの放電曲線を示す図。

【図5】本発明の実施の形態の変形例を示す図。

【図6】従来例に係る焦電性基板を加熱する装置の一部構成を示す図。

【符号の説明】

1…ウェハ

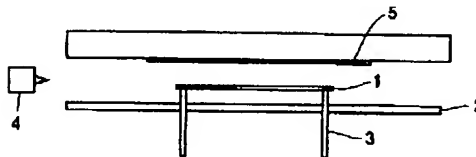
2…ヒータ

3…プッシャー

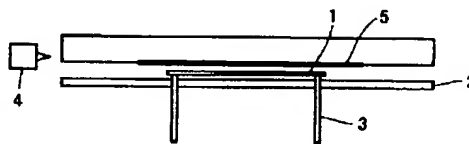
4…イオナイザー

5…リフレクター

【図1】



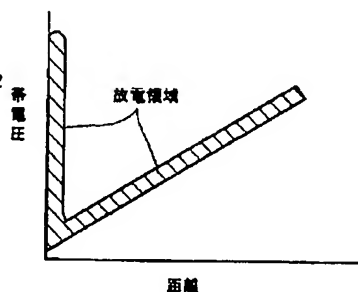
【図2】



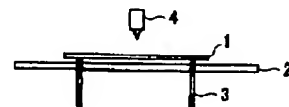
【図3】



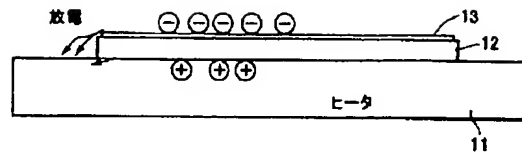
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 南山 隆幸

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株
式会社東芝横浜事業所内

(72)発明者 山下 高志

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株
式会社東芝横浜事業所内

Fターム(参考) 5F046 KA04 KA10